

# Curso Universitario

## Procesamiento de Señales de Audio



## Curso Universitario Procesamiento de Señales de Audio

- » Modalidad: **online**
- » Duración: **6 semanas**
- » Titulación: **TECH Global University**
- » Acreditación: **6 ECTS**
- » Horario: **a tu ritmo**
- » Exámenes: **online**

Acceso web: [www.techtitute.com/ingenieria/curso-universitario/procesamiento-senales-audio](http://www.techtitute.com/ingenieria/curso-universitario/procesamiento-senales-audio)

# Índice

01

Presentación

---

*pág. 4*

02

Objetivos

---

*pág. 8*

03

Dirección del curso

---

*pág. 12*

04

Estructura y contenido

---

*pág. 18*

05

Metodología

---

*pág. 22*

06

Titulación

---

*pág. 30*

# 01

# Presentación

En el mundo actual, se trabajan con una amplia variedad de señales de audio, desde señales continuas y discretas hasta señales periódicas y complejas. La capacidad de comprender y procesar estas señales es esencial en campos como la música, la comunicación y la ingeniería de audio. De esta forma, se ha vuelto imprescindible para los ingenieros obtener habilidades profundas en el cálculo de parámetros acústicos que le permitan desarrollar destrezas en el manejo del software para el procesamiento de señales. Gracias a esta titulación el egresado podrá acceder a un plan de estudios único y vanguardista en el mercado académico actual. Todo ello bajo una metodología sencilla y eficaz y completamente online.





“

*Dominarás los conceptos clave del procesamiento de señales de audio gracias a este Curso Universitario 100% online”*

En la última década, la comunicación en línea y el trabajo remoto han experimentado un crecimiento significativo. Así, en las videollamadas y conferencias en línea, la calidad del sonido es esencial para una comunicación efectiva. La claridad del audio es crucial para comprender el discurso, especialmente en entornos ruidosos o con múltiples personas hablando al mismo tiempo.

La capacidad de reducir eficazmente el ruido ambiental se ha vuelto fundamental en entornos laborales como el teletrabajo. Por ello, los ingenieros con experiencia en procesamiento de señales de audio pueden implementar algoritmos y técnicas avanzadas para mejorar la calidad del sonido en tiempo real.

Por ello TECH presenta una titulación novedosa y exhaustiva donde el egresado se adentrará en temas clave para dominar la cancelación de eco, la supresión de ruido, la mejora de la claridad vocal y la corrección de problemas de audio.

Esta titulación académica presentada bajo la metodología *Relearning* y una modalidad 100% online permitirá a los egresados adquirir los conceptos de manera progresiva y eficiente. El plan de estudios facilita al alumno acceder al conocimiento en cualquier momento desde su cualquier dispositivo con conexión a internet y sin necesidad de adaptarse a un timing preestablecido. Por otra parte, un reputado Director Invitado Internacional impartirá una disruptiva *Masterclass*.

Este **Curso Universitario en Procesamiento de Señales de Audio** contiene el programa educativo más completo y actualizado del mercado. Sus características más destacadas son:

- ♦ El desarrollo de casos prácticos presentados por expertos en Procesamiento de Señales de Audio
- ♦ Los contenidos gráficos, esquemáticos y eminentemente prácticos con los que está concebido recogen una información vanguardista y práctica sobre aquellas disciplinas indispensables para el ejercicio profesional
- ♦ Los ejercicios prácticos donde realizar el proceso de autoevaluación para mejorar el aprendizaje
- ♦ Su especial hincapié en metodologías innovadoras
- ♦ Las lecciones teóricas, preguntas al experto, foros de discusión de temas controvertidos y trabajos de reflexión individual
- ♦ La disponibilidad de acceso a los contenidos desde cualquier dispositivo fijo o portátil con conexión a internet



*Un prestigioso Director Invitado Internacional brindará una exclusiva Masterclass relativa a las últimas tendencias en el Procesamiento de Señales de Audio”*

“

*TECH es pionera en el uso de la metodología Relearning. Olvídate de invertir horas en memorizar para convertirte en un experto en Procesamiento de Señales de Audio”*

El programa incluye en su cuadro docente a profesionales del sector que vierten en esta capacitación la experiencia de su trabajo, además de reconocidos especialistas de sociedades de referencia y universidades de prestigio.

Su contenido multimedia, elaborado con la última tecnología educativa, permitirá al profesional un aprendizaje situado y contextual, es decir, un entorno simulado que proporcionará una capacitación inmersiva programada para entrenarse ante situaciones reales.

El diseño de este programa se centra en el Aprendizaje Basado en Problemas, mediante el cual el profesional deberá tratar de resolver las distintas situaciones de práctica profesional que se le planteen a lo largo del curso académico. Para ello, contará con la ayuda de un novedoso sistema de vídeo interactivo realizado por reconocidos expertos.

*Podrás acceder al campus virtual las 24 horas del día y descargar los materiales para consultarlos cuando y donde desees.*

*Solo con una preparación de primer nivel podrás alcanzar tus objetivos más ambiciosos. Matricúlate ahora y conviértete en líder en tu sector.*



# 02

# Objetivos

Este programa permitirá al ingeniero adquirir los conceptos clave y las habilidades necesarias para convertirse en un experto en el sector. La disposición de los objetivos le guiará a una plena comprensión del contenido. De esta forma, tendrá una capacitación íntegra e innovadora, que le permitirá crecer profesionalmente. Es por ello que, se convertirá en un experto 100% especializado en Procesamiento de Señales de Audio para demostrar su dominio en el sector de la Ingeniería Acústica.







“

*Gracias a este Curso Universitario dominarás  
las nuevas estrategias de producción de audio”*



## Objetivos generales

---

- ♦ Profundizar en los métodos y herramientas de tratamiento digital para la obtención de parámetros acústicos
- ♦ Evaluar los distintos parámetros acústicos mediante sistemas de tratamiento digital de señales
- ♦ Establecer los criterios correctos de la adquisición de datos acústicos mediante cuantificación y muestreo
- ♦ Proporcionar una comprensión sólida de los fundamentos y conceptos clave relacionados con la grabación de audio y la instrumentación utilizada en estudios de grabación



*Compatibiliza tu desarrollo personal y profesional gracias a las facilidades que te aporta TECH”*





## Objetivos específicos

---

- ♦ Desarrollar el proceso de cuantificación y muestreo necesario para adquisición de datos discretos y los errores adquisición como el *jitter*, el *aliasing* o el error de cuantificación
- ♦ Sintetizar la conversión analógico digital y los diferentes problemas asociados a la discretización de señales, así como el análisis de funciones periódicas en el campo complejo
- ♦ Interpretar el comportamiento de los filtrados y el tipo de respuesta obtenido en medidas Usar la generación de señal digital para excitación acústica
- ♦ Evaluar el uso de la transformada de Laplace y otras herramientas de análisis matemático para obtener curvas de respuesta en el plano complejo frecuencial y fasorial, así como otras presentaciones estadísticas de resultados para diversos parámetros acústicos

# 03

## Dirección del curso

Para la creación de los contenidos más innovadores en materia de Procesamiento de Señales de Audio, TECH ha seleccionado a un equipo de reputados profesionales expertos en Ingeniería Acústica. De este modo, el alumno adquirirá un dominio profundo del tiempo y la frecuencia. Además, se profundizará en el análisis de respuesta en frecuencia de sistemas de la mano de un claustro de primer nivel. Todo a través de 6 semanas de capacitación 100% online.





“

*Ponte al día sobre los últimos avances en Procesamiento de Señales de audio con el equipo docente especializado en Ingeniería Acústica que TECH pone a tu disposición en este programa”*

## Director Invitado Internacional

Reconocido por su contribución en el campo del **Procesamiento de Señales de Audio**, Shailesh Sakri es un prestigioso **ingeniero** especializado en el ámbito de la **Tecnología de la Información** y la **Gestión de Productos**. Con más de dos décadas de experiencia en la industria tecnológica, su labor se ha centrado en la implementación de soluciones innovadoras y la optimización de procesos en instituciones globales como **Harman Internacional** de La India.

Entre sus principales logros, destaca haber registrado múltiples patentes en áreas como la **Captura Direccional de Audio** y la **Supresión Direccional con Micrófonos Omnidireccionales**. Por ejemplo, ha desarrollado múltiples métodos para mejorar el rendimiento de la captación de sonido y en la separación estéreo con micrófonos de captación esférica. De esta forma, ha contribuido a optimizar la calidad de audio en dispositivos electrónicos como *smartphones* y a mejorar así la satisfacción del usuario final. Asimismo, ha liderado proyectos que integran hardware y software en sistemas de audio, lo que ha permitido a los consumidores disfrutar de una experiencia del sonido más inmersivas.

Por otro lado, ha compaginado esta labor con su faceta como **Investigador**. Al respecto, ha publicado numerosos artículos en revistas especializadas sobre temáticas como la **gestión de señales de voz**, el algoritmo **Transformada Rápida de Fourier** o el **Filtro Adaptativo**. De esta forma, su trabajo ha permitido diseñar productos innovadores a través de la implementación de **Inteligencia Artificial**. Una muestra es que ha utilizado esta herramienta emergente para mejorar la seguridad de los vehículos mediante la monitorización de la distracción de los conductores, lo que ha ayudado a reducir accidentes de tráfico y elevar los estándares de seguridad vial.

Cabe destacar que, además, ha participado activamente como ponente en diversas **conferencias** a nivel global, donde comparte los últimos avances en el campo de la Ingeniería y la Tecnología.



## D. Sakri, Shailesh

---

- ♦ Director de Software de Audio Automotriz en Harman International, Karnataka, La India
- ♦ Director de Algoritmos de Audio en Knowles Intelligent Audio en Mountain View, California
- ♦ Gerente de Audio de Amazon Lab126 en Sunnyvale, California
- ♦ Arquitecto Tecnológico de Infosys Technologies Ltd en Texas, Estados Unidos
- ♦ Ingeniero de Procesamiento Digital de Señales de Aureole Technologies en Karnataka, La India
- ♦ Responsable Técnico de Sasken Technologies Limited en Karnataka, La India
- ♦ Máster en Tecnología en Inteligencia Artificial por Birla Institute of Technology & Science, Pilani
- ♦ Grado en Electrónica y Comunicaciones por Universidad de Gulbarga
- ♦ Miembro de Sociedad de Procesamiento de Señales de La India

“

*Gracias a TECH podrás aprender con los mejores profesionales del mundo”*

## Dirección



### **D. Espinosa Corbellini, Daniel**

- ♦ Consultor experto en equipos de Audio y Acústica de Salas
- ♦ Profesor Titular de la Escuela Superior de Ingeniería de Puerto Real de la Universidad de Cádiz
- ♦ Ingeniero Proyectista en la empresa de Instalaciones Eléctricas Coelan
- ♦ Técnico de Audio en Ventas e Instalaciones en la empresa Daniel Sonido
- ♦ Ingeniero Técnico Industrial en Electrónica Industrial por la Universidad de Cádiz
- ♦ Ingeniero Industrial en Organización Industrial por la Universidad de Cádiz
- ♦ Máster Oficial en Evaluación y Gestión de la Contaminación Acústica por la Universidad de Cádiz
- ♦ Máster Oficial en Ingeniería Acústica por la Universidad de Cádiz y la Universidad de Granada
- ♦ Diploma de Estudios Avanzados por la Universidad de Cádiz





## Profesores

### Dr. Velasco, Jesús

- ♦ Director de Ingeniería Acústica y de Audio en iA2
- ♦ Ingeniero y Asesor Técnico en Dubbing Brothers Spain
- ♦ Máster en Formación del Profesorado por la Universidad Europea de Madrid
- ♦ Máster en Acústica Arquitectónica y Medioambiente por la Universidad Ramón Llull
- ♦ Ingeniero Técnico de Telecomunicaciones, Sonido e Imagen por la Universidad Politécnica de Madrid

“

*Aprovecha la oportunidad para conocer los últimos avances en esta materia para aplicarla a tu práctica diaria”*

# 04

## Estructura y contenido

El diseño del temario se ha concebido desde una perspectiva global, aplicable a diversas disciplinas dentro del campo de la Ingeniería Acústica. Para el desarrollo del programa, TECH ha establecido un plan de estudios basado en la metodología de *Relearning*, diseñada para enriquecer y facilitar el proceso de aprendizaje. Como resultado, los egresados de este Curso Universitario se destacarán por su dominio de técnicas innovadoras que les aportarán las herramientas necesarias para alcanzar el éxito profesional de manera sobresaliente.





“

*Accederás a un plan de estudios realizado por expertos con contenidos audiovisuales presentados en diferentes soportes audiovisuales a los que podrás acceder las 24 horas del día desde el Campus Virtual”*

## Módulo 1. Sistemas y Procesamiento de Señales de Audio

- 1.1. Señales
  - 1.1.1. Señales continuas y discretas
  - 1.1.2. Señales periódicas y complejas
  - 1.1.3. Señales aleatorias y estocásticas
- 1.2. Serie y Transformada de Fourier
  - 1.2.1. Serie de Fourier y Transformada de Fourier. Análisis y síntesis
  - 1.2.2. Dominio de tiempo versus dominio de la frecuencia
  - 1.2.3. Variable compleja  $s$  y función de transferencia
- 1.3. Muestreo y reconstrucción de señales de audio
  - 1.3.1. Conversión A/D
    - 1.3.1.1. Tamaño de la muestra, codificación y frecuencia de muestreo
  - 1.3.2. Error de cuantificación. Error de sincronización (*Jitter*)
  - 1.3.3. Conversión D/A. Teorema de Nyquist-Shannon
  - 1.3.4. Efecto de Aliasing (enmascaramiento)
- 1.4. Análisis de respuesta en frecuencia de sistemas
  - 1.4.1. La Transformada discreta de Fourier. DFT
  - 1.4.2. La Transformada rápida de Fourier FFT
  - 1.4.3. Diagrama de Bode (magnitud y fase)
- 1.5. Filtros de señal IIR analógicos
  - 1.5.1. Filtrado tipos. HP, LP, PB
  - 1.5.2. Orden y atenuación del filtro
  - 1.5.3. Tipos Q. Butterworth, Bessel, Linkwitz-Riley, Chebyshev, Elíptico
  - 1.5.4. Ventajas e inconvenientes de los distintos filtrados
- 1.6. Análisis y diseño de filtros de señal digital
  - 1.6.1. FIR (*Finite impulse Response*)
  - 1.6.2. IIR (*Infinite Impulse Response*)
  - 1.6.3. Diseño con herramientas de software como Matlab





- 1.7. Ecuación de señal
  - 1.7.1. EQ tipos. HP, LP, PB
  - 1.7.2. EQ slope (atenuación)
  - 1.7.3. EQ Q (factor de calidad)
  - 1.7.4. EQ *cut off* (frecuencia de corte)
  - 1.7.5. EQ *boost* (refuerzo)
- 1.8. Cálculo de parámetros acústicos mediante software de análisis y procesado de señal
  - 1.8.1. Función de transferencia y convolución de señal
  - 1.8.2. Curva IR (*Impulse Response*)
  - 1.8.3. Curva RTA (*Real Time Analyzer*)
  - 1.8.4. Curva *Step Response*
  - 1.8.5. Curva RT 60, T30, T20
- 1.9. Presentación estadística de parámetros en el software de tratamiento de señal
  - 1.9.1. Suavizado de señal (*Smoothing*)
  - 1.9.2. *Waterfall*
  - 1.9.3. TR *Decay*
  - 1.9.4. *Spectrogram*
- 1.10. Generación de señales de audio
  - 1.10.1. Generadores de señal analógicos. Tonos y ruido aleatorio
  - 1.10.2. Generadores digitales de Ruido Rosa y Blanco
  - 1.10.3. Generadores tonales o de barridos (*sweep*)

“ Un Curso Universitario único diseñado para catapultar tu crecimiento profesional”

05

# Metodología

Este programa de capacitación ofrece una forma diferente de aprender. Nuestra metodología se desarrolla a través de un modo de aprendizaje de forma cíclica: ***el Relearning***.

Este sistema de enseñanza es utilizado, por ejemplo, en las facultades de medicina más prestigiosas del mundo y se ha considerado uno de los más eficaces por publicaciones de gran relevancia como el ***New England Journal of Medicine***.



“

*Descubre el Relearning, un sistema que abandona el aprendizaje lineal convencional para llevarte a través de sistemas cíclicos de enseñanza: una forma de aprender que ha demostrado su enorme eficacia, especialmente en las materias que requieren memorización”*

## Estudio de Caso para contextualizar todo el contenido

Nuestro programa ofrece un método revolucionario de desarrollo de habilidades y conocimientos. Nuestro objetivo es afianzar competencias en un contexto cambiante, competitivo y de alta exigencia.

“

*Con TECH podrás experimentar una forma de aprender que está moviendo los cimientos de las universidades tradicionales de todo el mundo”*



*Accederás a un sistema de aprendizaje basado en la reiteración, con una enseñanza natural y progresiva a lo largo de todo el temario.*





*El alumno aprenderá, mediante actividades colaborativas y casos reales, la resolución de situaciones complejas en entornos empresariales reales.*

## Un método de aprendizaje innovador y diferente

El presente programa de TECH es una enseñanza intensiva, creada desde 0, que propone los retos y decisiones más exigentes en este campo, ya sea en el ámbito nacional o internacional. Gracias a esta metodología se impulsa el crecimiento personal y profesional, dando un paso decisivo para conseguir el éxito. El método del caso, técnica que sienta las bases de este contenido, garantiza que se sigue la realidad económica, social y profesional más vigente.

“ *Nuestro programa te prepara para afrontar nuevos retos en entornos inciertos y lograr el éxito en tu carrera*”

El método del caso ha sido el sistema de aprendizaje más utilizado por las mejores facultades del mundo. Desarrollado en 1912 para que los estudiantes de Derecho no solo aprendiesen las leyes a base de contenidos teóricos, el método del caso consistió en presentarles situaciones complejas reales para que tomaran decisiones y emitieran juicios de valor fundamentados sobre cómo resolverlas. En 1924 se estableció como método estándar de enseñanza en Harvard.

Ante una determinada situación, ¿qué debería hacer un profesional? Esta es la pregunta a la que te enfrentamos en el método del caso, un método de aprendizaje orientado a la acción.

A lo largo del programa, los estudiantes se enfrentarán a múltiples casos reales. Deberán integrar todos sus conocimientos, investigar, argumentar y defender sus ideas y decisiones.

## Relearning Methodology

TECH aúna de forma eficaz la metodología del Estudio de Caso con un sistema de aprendizaje 100% online basado en la reiteración, que combina 8 elementos didácticos diferentes en cada lección.

Potenciamos el Estudio de Caso con el mejor método de enseñanza 100% online: el Relearning.

*En 2019 obtuvimos los mejores resultados de aprendizaje de todas las universidades online en español en el mundo.*

En TECH se aprende con una metodología vanguardista concebida para capacitar a los directivos del futuro. Este método, a la vanguardia pedagógica mundial, se denomina Relearning.

Nuestra universidad es la única en habla hispana licenciada para emplear este exitoso método. En 2019, conseguimos mejorar los niveles de satisfacción global de nuestros alumnos (calidad docente, calidad de los materiales, estructura del curso, objetivos...) con respecto a los indicadores de la mejor universidad online en español.



En nuestro programa, el aprendizaje no es un proceso lineal, sino que sucede en espiral (aprender, desaprender, olvidar y reaprender). Por eso, se combinan cada uno de estos elementos de forma concéntrica. Con esta metodología se han capacitado más de 650.000 graduados universitarios con un éxito sin precedentes en ámbitos tan distintos como la bioquímica, la genética, la cirugía, el derecho internacional, las habilidades directivas, las ciencias del deporte, la filosofía, el derecho, la ingeniería, el periodismo, la historia o los mercados e instrumentos financieros. Todo ello en un entorno de alta exigencia, con un alumnado universitario de un perfil socioeconómico alto y una media de edad de 43,5 años.

*El Relearning te permitirá aprender con menos esfuerzo y más rendimiento, implicándote más en tu capacitación, desarrollando el espíritu crítico, la defensa de argumentos y el contraste de opiniones: una ecuación directa al éxito.*

A partir de la última evidencia científica en el ámbito de la neurociencia, no solo sabemos organizar la información, las ideas, las imágenes y los recuerdos, sino que sabemos que el lugar y el contexto donde hemos aprendido algo es fundamental para que seamos capaces de recordarlo y almacenarlo en el hipocampo, para retenerlo en nuestra memoria a largo plazo.

De esta manera, y en lo que se denomina Neurocognitive context-dependent e-learning, los diferentes elementos de nuestro programa están conectados con el contexto donde el participante desarrolla su práctica profesional.



Este programa ofrece los mejores materiales educativos, preparados a conciencia para los profesionales:



#### Material de estudio

Todos los contenidos didácticos son creados por los especialistas que van a impartir el curso, específicamente para él, de manera que el desarrollo didáctico sea realmente específico y concreto.

Estos contenidos son aplicados después al formato audiovisual, para crear el método de trabajo online de TECH. Todo ello, con las técnicas más novedosas que ofrecen piezas de gran calidad en todos y cada uno los materiales que se ponen a disposición del alumno.



#### Clases magistrales

Existe evidencia científica sobre la utilidad de la observación de terceros expertos.

El denominado Learning from an Expert afianza el conocimiento y el recuerdo, y genera seguridad en las futuras decisiones difíciles.



#### Prácticas de habilidades y competencias

Realizarán actividades de desarrollo de competencias y habilidades específicas en cada área temática. Prácticas y dinámicas para adquirir y desarrollar las destrezas y habilidades que un especialista precisa desarrollar en el marco de la globalización que vivimos.



#### Lecturas complementarias

Artículos recientes, documentos de consenso y guías internacionales, entre otros. En la biblioteca virtual de TECH el estudiante tendrá acceso a todo lo que necesita para completar su capacitación.





**Case studies**

Completarán una selección de los mejores casos de estudio elegidos expresamente para esta titulación. Casos presentados, analizados y tutorizados por los mejores especialistas del panorama internacional.



**Resúmenes interactivos**

El equipo de TECH presenta los contenidos de manera atractiva y dinámica en píldoras multimedia que incluyen audios, vídeos, imágenes, esquemas y mapas conceptuales con el fin de afianzar el conocimiento.

Este exclusivo sistema educativo para la presentación de contenidos multimedia fue premiado por Microsoft como "Caso de éxito en Europa".



**Testing & Retesting**

Se evalúan y reevalúan periódicamente los conocimientos del alumno a lo largo del programa, mediante actividades y ejercicios evaluativos y autoevaluativos para que, de esta manera, el estudiante compruebe cómo va consiguiendo sus metas.



06

# Titulación

El Curso Universitario en Procesamiento de Señales de Audio garantiza, además de la capacitación más rigurosa y actualizada, el acceso a un título universitario de Curso Universitario expedido por TECH Global University.



“

*Supera con éxito este programa y recibe tu titulación universitaria sin desplazamientos ni farragosos trámites”*

Este programa te permitirá obtener el título propio de **Curso Universitario en Procesamiento de Señales de Audio** avalado por **TECH Global University**, la mayor Universidad digital del mundo.

**TECH Global University**, es una Universidad Oficial Europea reconocida públicamente por el Gobierno de Andorra (*boletín oficial*). Andorra forma parte del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) desde 2003. El EEES es una iniciativa promovida por la Unión Europea que tiene como objetivo organizar el marco formativo internacional y armonizar los sistemas de educación superior de los países miembros de este espacio. El proyecto promueve unos valores comunes, la implementación de herramientas conjuntas y fortaleciendo sus mecanismos de garantía de calidad para potenciar la colaboración y movilidad entre estudiantes, investigadores y académicos.

Este título propio de **TECH Global University**, es un programa europeo de formación continua y actualización profesional que garantiza la adquisición de las competencias en su área de conocimiento, confiriendo un alto valor curricular al estudiante que supere el programa.

Título: **Curso Universitario en Procesamiento de Señales de Audio**

Modalidad: **online**

Duración: **6 semanas**

Acreditación: **6 ECTS.**







## Curso Universitario Procesamiento de Señales de Audio

- » Modalidad: online
- » Duración: 6 semanas
- » Titulación: TECH Global University
- » Acreditación: 6 ECTS
- » Horario: a tu ritmo
- » Exámenes: online

# Curso Universitario

## Procesamiento de Señales de Audio